

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-094175

(43)Date of publication of application : 12.04.1996

(51)Int.Cl.

F24H 1/10

A61M 1/14

(21)Application number : 06-254227

(71)Applicant : TOA DENPA KOGYO KK  
CYTEC KK

(22)Date of filing : 26.09.1994

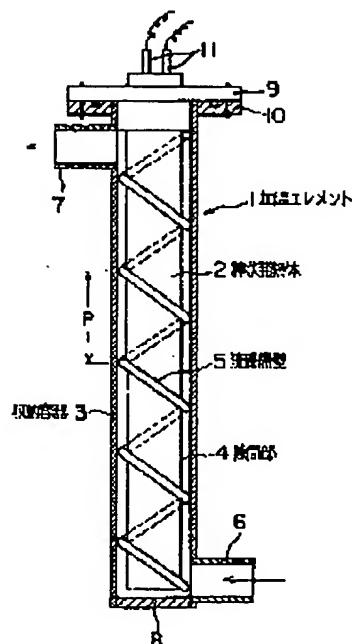
(72)Inventor : SHIBATA TAKESHI  
GOTSU TOSHIO  
SUZUKI HIROYUKI  
ZOKUMA YOSHIHIRO

## (54) HEATING ELEMENT FOR LIQUID

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a heating element for liquid, which is suitable for heating liquid efficiently and, especially, the heating element for liquid, which is capable of securing the property of safety for heating dialyzate and capable of efficient heating.

**CONSTITUTION:** A heating element 1 for liquid is provided with a rod type heat generating body 2, having a metallic armor, a metallic cylindrical receiving vessel 3, receiving the rod type heat generating body 2 therein concentrically and equipped with pipeline connecting units 6, 7 for the inflow and the outflow of liquid, and a metallic flow passage partition 5, inserted into a gap 4 between the armor of the rod type heat generating body 2 and the inner wall of the receiving vessel 3 and fixed spirally so as to be contacted with the armor and the inner wall.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 29.06.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 30.03.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-94175

(43) 公開日 平成8年(1996)4月12日

(51) Int.Cl. <sup>9</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 2 4 H 1/10		D		
A 6 1 M 1/14	5 1 3			

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平6-254227

(22) 出願日 平成6年(1994)9月26日

(71) 出願人 000219451

東亜電波工業株式会社

東京都新宿区高田馬場1丁目29番10号

(71) 出願人 591044315

サイテック株式会社

神奈川県鎌倉市大船2丁目20番41号

(72) 発明者 柴田 猛

神奈川県横浜市港北区新吉田町5587-22

(72) 発明者 五津 利雄

埼玉県狭山市大字北入曽613 東亜電波工業株式会社狭山事業所内

(74) 代理人 弁理士 山本 正緒

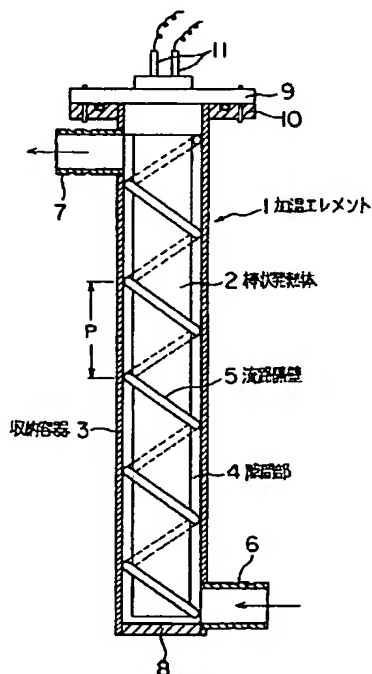
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液体用加温エレメント

(57) 【要約】

【目的】 液体の効率的な加温に適した液体用加温エレメントを提供する、特に透析液の加温用として安全性が確保でき且つ効率的な加温が可能な液体用加温エレメントを提供する。

【構成】 金属製外装を有する棒状発熱体2と、棒状発熱体2を内部に同心的に収納し、液体の流入及び流出用の配管接続部6、7を備えた金属製円筒状の収納容器3と、棒状発熱体2の外装と収納容器3の内壁との間の隙間部4に前記外装及び内壁に接して螺旋状に挿着された金属製の流路隔壁5とを備えた液体用加温エレメント1。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 金属製外装を有する棒状発熱体と、棒状発熱体を内部に同心的に収納し、液体の流入及び流出用の配管接続部を備えた金属製円筒状の収納容器と、棒状発熱体の外装と収納容器の内壁の間の隙間部に前記外装及び内壁に接して螺旋状に挿着された金属製の流路隔壁とを備えたことを特徴とする液体用加温エレメント。

【請求項2】 液体に接する部分総ての材質が、ステンレス、セラミックス又は耐熱性樹脂のいずれかであることを特徴とする、請求項1に記載の液体用加温エレメント。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、液体を効率良く加熱するための加温エレメント、中でも医療分野における液体の加温、特に血液透析治療における透析液を適切な温度に加温するための加温エレメントに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、液体を連続的に加温する場合には、配管内に液体を流通させながら加熱する装置が一般的に使用されている。透析液の加温においても同様であり、透析液が流れるステンレス製の配管を螺旋状に形成し、この螺旋状の配管の中心に配置した発熱体とステンレス製配管とをアルミニウムで一体鋳造した加温装置が使用されている。

【0003】 この加温装置は、発熱体と透析液の流れるステンレス製配管の間がアルミニウムで一体鋳造されているため、熱の伝導に優れ、特に透析液の加温で要求される効率的な加温を行いやすい利点がある。しかし、長期使用による劣化や製造工程上の欠陥などによりステンレス製配管に微小な亀裂や孔などが発生すると、透析液が漏出してアルミニウムと接触するので、アルミニウムイオンが透析液に混入し、しかも微量のアルミニウムイオンの検出は容易ではないから、臨床上の重大事故を招く危険性が存在している。

【0004】 又、上記の加温装置は、熱の伝導に優れていると言っても、透析液と発熱体とはアルミニウム及びステンレス製配管により隔離され、直接接触しているわけではない。しかも、配管は断面が円形であるから、透析液の流路断面積は他の断面形状に比べて大きくなり、透析液の効率的な加温及び温度制御の点でまだ満足すべきものではない。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、かかる従来の事情に鑑み、液体の効率的な加温に適した液体用加温エレメントを提供すること、特に透析液の加温用として安全性が確保でき且つ効率的な加温が可能な液体用加温エレメントを提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するた

め、本発明が提供する液体用加温エレメントは、金属製外装を有する棒状発熱体と、棒状発熱体を内部に同心的に収納し、液体の流入及び流出用の配管接続部を備えた金属製円筒状の収納容器と、棒状発熱体の外装と収納容器の内壁との間の隙間部に前記外装及び内壁に接して螺旋状に挿着された金属製の流路隔壁とを備えたことを特徴とするものである。

## 【0007】

【作用】 本発明の液体用加温エレメント1では、図1に示すように、金属製外装を有する棒状発熱体2が、金属製円筒状の収納容器3の内部に同心的に配置収納されているので、同心的に配置された棒状発熱体2の外装と収納容器3の内壁の間には、円筒状の隙間部4が形成されている。尚、収納容器3には、液体の流入用配管接続部6と流出用配管接続部7が両端部にそれぞれ設けられている。

【0008】 しかも、棒状発熱体2と収納容器3の間の隙間部4には、収納容器3の内壁と棒状発熱体2の外装に共に接した状態で金属製の流路隔壁5が所定の巻きピッチPで螺旋状に挿着されている。従って、棒状発熱体2と収納容器3の間の隙間部4は流路隔壁5によって仕切られ、棒状発熱体2の周囲に螺旋状の液体流路が形成される。尚、流路隔壁5の断面形状は特に限定されず、例えば三角形、四角形、円形等の断面形状であって良い。又、棒状発熱体2の外装の外壁面を螺旋状に溝切りすることにより、流路隔壁5を形成することもできる。

【0009】 透析液などの被加温液体は、流入用配管接続部6から加温エレメント1に供給されると、棒状発熱体2と収納容器3との間の隙間部4を直線的に流出用配管接続部7に向かって流れるのではなく、螺旋状の流路隔壁5で仕切られた螺旋状の隙間部4、即ち螺旋状の液体流路を螺旋を描きながら流出用配管接続部7に向かって流れ、この間に棒状発熱体2により加温される。

【0010】 従って、本発明の加温エレメント1によれば、被加温液体は棒状発熱体2の金属製外装に接しながらその周囲を螺旋状に流れるので、被加温液体が棒状発熱体2と接して加温される距離が長く、しかも螺旋状の液体流路の断面積を小さくできるので、効率的な加温を行うことができる。

【0011】 又、螺旋状の液体流路の断面積が小さいため、棒状発熱体2の表面全体にわたり被加温液体が均一に殆ど同じ流速で流れるので、棒状発熱体2の部分的な温度上昇を避けることができ、従って被加温液体の気泡発生を防止すると共に、棒状発熱体2自身の長寿命化を図ることができる。

【0012】 螺旋状の流路隔壁5を設けない場合には、被加温液体が棒状発熱体2と収納容器3の間の隙間部4を均一に流れず、隙間部4の特定部分に流れが生じる。この結果、熱交換の効率が低下し、且つ流量の少ない部分では流速が遅いため温度上昇が大きくなり、気泡が発

生しやすくなるという致命的な欠陥が生じる。

【0013】流路隔壁5の巻きピッチP、及び棒状発熱体2と収納容器3の間の隙間部4の間隔は、被加温液体の種類や流量などによって適宜選択する。例えば、被加温液体の流量が少ない場合には、流路隔壁5の巻きピッチPを小さくし、被加温液体と棒状発熱体2との接触を密にして熱の交換効率を良くすることが好ましい。

【0014】特に、螺旋状に挿着した流路隔壁5の巻きピッチPを収納容器3の内壁と棒状発熱体1の外装の間の隙間部4の間隔よりも長くすれば、棒状発熱体2との接触面積を大きくしながら、同時に液体流路の断面積を小さくできるので、効率的な加温及び迅速で適切な温度制御に有効である。

【0015】更に、透析液の加温に用いる場合には、透析液に接する部分の材質、即ち棒状発熱体2の外装、収納容器3の内壁、流路隔壁5などの材質を全てステンレスとすることが好ましい。これにより、従来のようにアルミニウムが透析液に混入する危険がなくなり、安全性を確保することができる。

【0016】この加温エレメント1を組み込んだ加温装置の具体例を図2に示す。混合タンク12内の液は送液ポンプ13により加温エレメント1に送られ、液温検出器14をへて混合タンク12に循環される。具体的には、弁16を開いて液を混合タンク12に導入し、送液ポンプ13で混合タンク12内の液を弁17を通して加温エレメント1に連続的に供給する。加温エレメント1で加温された液は液温検出器14をへて混合タンク12に戻るよう循環させる。

【0017】液温検出器14で検出された液の液温が所定の設定値になるまで液の循環と加温を繰り返し、所定の設定値に達した時点で制御部15により加温エレメント1の棒状発熱体2への電力供給を停止する。その後、弁17を閉じて弁18を開き、混合タンク12の加温された液は他の装置に供給される。

【0018】

【実施例】本発明の加温エレメントの1具体例を図1により説明する。この加温エレメント1は透析液の加温に用いるものであり、棒状発熱体2はAC100V、1kWの抵抗発熱体であって、その外周はステンレス製有底円筒体の外装で覆われている。一方、収納容器3はステンレス製の円筒体であり、その底部はステンレス製の底板8で密閉されている。又、収納容器3は、一端に液体流入用配管接続部6を、及び他端に液体流出用配管接続部7を備えている。

【0019】上記棒状発熱体2は収納容器3の内部に挿入され、棒状発熱体2の上部のフランジ部9と収納容器3の上部のフランジ部10とを気密に固定することにより、棒状発熱体2と収納容器3とが同心的に配置され且つ固定されるようになっている。尚、11は棒状発熱体2の発熱体電極である。

【0020】同心的に配置された棒状発熱体2と収納容器3との間の隙間部4には、ステンレス製で断面円形のコイルが棒状発熱体2の外装と収納容器3の内壁にそれぞれ接した状態で螺旋状に挿着され、流路隔壁5を構成している。隙間部4の距離、即ち棒状発熱体2の外装と収納容器3の内壁との距離は4mmであり、螺旋状に挿着したコイルからなる流路隔壁5は37mmの巻きピッチPで5回巻きされている。

【0021】この加温エレメント1を用いて、実際の水道水の加温試験を実施した。即ち、流入用配管接続部6から水道水を4.0リットル/分及び10リットル/分の流量で流入させ、流出用配管接続部7から流出する水道水の温度を液温検出器で検出すると共に、棒状発熱体2のフランジ部9の温度も測定した。尚、参考のために、螺旋状の流路隔壁5を有しない以外は上記加温エレメント1と全く同じ比較加温エレメントを用いて、同様の加温試験を行った。得られた結果を表1に示した。

【0022】

【表1】

流 量	本 発 明 例		比 較 例	
	流路隔壁有り		流路隔壁無し	
(l/min)	フランジ温度	液 温	フランジ温度	液 温
4.0	34.36℃	30.55℃	37.85℃	30.64℃
	(16min)		(15min)	
10.0	30.48℃	27.67℃	30.81℃	27.43℃
	(12min)		(12min)	

(注) 表中の( )内の数値は加温エレメントの温度平衡後、表示の液温及びフランジ温度に達するまでの時間である。尚、水道水温度は25.8℃±0.15℃であった。

【0023】この結果から、流路隔壁の無い加温エレメントでは液体の流れが均一でないため、発熱体の熱が液体と熱交換されない部分が生じ、フランジ部の温度上昇が大きくなるのに対して、本発明の流路隔壁を有する加温エレメントでは熱交換が均一に行われ、液温とフランジ部温度との温度差が小さく、効率的な加温が可能であることが分かる。

【0024】

【発明の効果】本発明によれば、被加温液体を発熱体の外装に接触させ且つ流路断面積を小さくして、液体の効率的な加温に適した液体用加温エレメントを提供することができる。又、発熱体の熱がその全表面で均一に熱交換されるので、発熱体の部分的な温度上昇が防止され、被加温液体の気泡の発生を防止できると共に、発熱体の長寿命化を図ることができる。

【0025】特に、被加温液体に接する部分をステンレスで構成すれば、従来のようなアルミニウムの混入する危険がなくなり、安全で且つ効率的な透析液の加温エレメントを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の液体用加温エレメントの1具体例を示す一部切欠側面図である。

【図2】本発明の液体用加温エレメントを組み込んだ液加温装置の説明図である。

【符号の説明】

- 1 加温エレメント
- 2 棒状発熱体
- 3 収納容器
- 4 隙間部
- 5 流路隔壁

\* 6 流入用配管接続部

7 流出用配管接続部

8 底板

9、10 フランジ部

11 発熱体電極

12 混合タンク

13 送液ポンプ

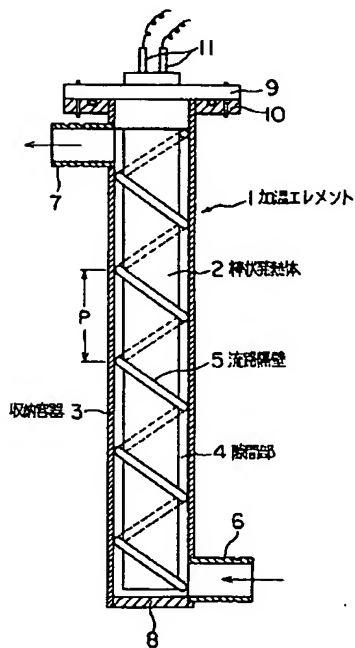
14 液温検出器

15 制御部

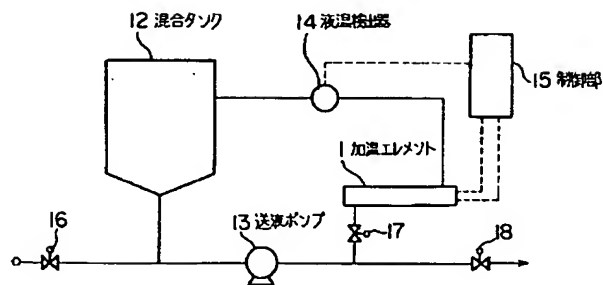
10 16、17、18 弁

\*

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 博之  
埼玉県狭山市大字北入曾613 東亜電波工  
業株式会社狭山事業所内

(72)発明者 続麻 由広  
埼玉県狭山市大字北入曾613 東亜電波工  
業株式会社狭山事業所内